



República Federativa do Brasil
Ministério da Indústria, Comércio Exterior
e Serviços
Instituto Nacional da Propriedade Industrial

(11) PI 0604740-8 B1

(22) Data do Depósito: 23/11/2006

(45) Data de Concessão: 26/06/2018



(54) Título: GRAMPEADOR CIRÚRGICO COM ATUADOR DE EXTREMIDADE DOBRÁVEL

(51) Int.Cl.: A61B 17/068

(30) Prioridade Unionista: 23/11/2005 US 11/287,525

(73) Titular(es): JOHNSON & JOHNSON

(72) Inventor(es): MARK S. ORTIZ; MICHAEL STOKES

Relatório Descritivo da Patente de Invenção para **"GRAMPEADOR CIRÚRGICO COM ATUADOR DE EXTREMIDADE DOBRÁVEL".**

CAMPO DA INVENÇÃO

A presente invenção está direcionada genericamente a dispositivos para procedimentos cirúrgicos, e mais especificamente a dispositivos que depositam grampos em um padrão ou forma selecionável.

ANTECEDENTES DA INVENÇÃO

Os instrumentos cirúrgicos endoscópicos e laparoscópicos são freqüentemente preferidos em relação aos dispositivos cirúrgicos abertos tradicionais já que a utilização de orifícios naturais (endoscópicos) ou menores incisões (laparoscópicos) tende a reduzir o tempo de recuperação e as complicações pós-operatórias. Conseqüentemente, um desenvolvimento significativo surgiu em uma gama de instrumentos cirúrgicos endoscópicos e laparoscópicos que são adequados para uma colocação precisa de um atuador de extremidade mais distante em um local cirúrgico desejado. Estes atuadores de extremidade mais distante acoplam o tecido em um número de modos para conseguir um efeito diagnóstico ou terapêutico (por exemplo, um agarrador, um cortador, um grampeador, um aplicador de cliques, um dispositivo de acesso, um dispositivo de aplicação de terapia de drogas/genes, e um dispositivo de energia que utiliza ultra-som, RF, laser, etc.).

Por exemplo, os grampeadores cirúrgicos são utilizados em uma variedade de procedimentos cirúrgicos para prender os tecidos. Tipicamente, os grampeadores utilizam um atuador de extremidade rígido adaptado para caber através de uma cânula para aplicação em um local de tecido a ser grampeado. Nos grampeadores cirúrgicos existentes, um par de mordentes do atuador de extremidade agarra o tecido a ser grampeado. Os grampos contidos em um mordente de cartucho são acionados para dentro do tecido agarrado e deformados para prender o tecido impingindo sobre o mordente de batente. Os grampos formam um padrão predeterminado (por exemplo, uma ou mais linhas de grampos) com base na configuração dos grampos no mordente de cartucho rígido.

Em alguns procedimentos cirúrgicos, a formação de um padrão

de grampos não linear modelados em uma configuração específica pode ser vantajosa. Por exemplo, certos procedimentos de derivação gástrica requerem que o cirurgião faça uma bolsa gástrica em uma forma curva. A utilização dos grampeadores e cortadores cirúrgicos endoscópicos atuais, para
5 criar a bolsa tipicamente utiliza 3 ou 4 etapas de corte e grampeamento individuais. Na maioria dos casos, um grampeador/cortador endoscópico seria removido e recarregado após cada corte para inserir um novo cartucho para o grampeamento. Uma tal remoção e inserção repetida é demorada e também aumenta a possibilidade de complicações cirúrgicas. A utilização de um
10 grampeador cirúrgico que tem uma junta de articulação abaixo do atuador de extremidade ou um mordente de cartucho rígido adaptado para acionar um padrão de grampos curvilíneo predeterminado pode ainda ser problemático já que uma modelagem específica de um padrão de grampos de acordo com as necessidades específicas de um procedimento cirúrgico fica algumas vezes limitada pela construção rígida do atuador de extremidade e a necessidade de aplicar o atuador de extremidade através de um estreito tubo de aplicação para o local do tecido.

Conseqüentemente, uma necessidade existe para dispositivos e métodos aperfeiçoados para grampear e/ou cortar tecidos.

20 SUMÁRIO DA INVENÇÃO

A presente invenção geralmente provê métodos e dispositivos para formar um padrão de grampos que conformam em uma forma selecionada de um atuador de extremidade de grampeador cirúrgico. Em uma modalidade, um grampeador cirúrgico pode incluir um punho conectado em
25 uma extremidade mais próxima de um alojamento alongado e um atuador de extremidade seletivamente dobrável acoplado na extremidade mais distante do alojamento. O atuador de extremidade pode incluir um primeiro mordente que tem um suprimento de grampos e um segundo mordente acoplado no primeiro mordente. O atuador de extremidade pode também ter uma forma selecionada, e pode estar adaptado para acionar os grampos através do tecido agarrado entre os mordentes em um padrão em conformidade com a
30 forma selecionada. Em outra modalidade, um grampeador cirúrgico pode

incluir um punho conectado em uma extremidade mais próxima de um conector alongado, e dois mordentes acoplados na extremidade mais distante do conector. O mordente pode estar acoplado junto para agarrar o tecido. Pelo menos um dos mordentes pode estar adaptado para carregar um suprimento de grampos. Cada mordente pode ser independentemente dobrado em uma forma selecionada. Os mordentes podem estar adaptados para caberem em um orifício de acesso quando tendo uma configuração linear. Os mordentes podem também estar adaptados para serem dobráveis quando emergindo do orifício de acesso.

10 Em uma modalidade exemplar, o atuador de extremidade pode estar adaptado para acionar os grampos em um padrão linear quando a forma selecionada do atuador de extremidade estiver em uma configuração substancialmente linear. O atuador de extremidade pode também acionar os grampos em um padrão não linear quando a forma selecionada do atuador de extremidade estiver em uma configuração substancialmente não linear. Os atuadores de extremidade podem também estar adaptados para serem mais flexíveis em pelo menos uma direção em relação à outra. Alternativamente, ou além disso, um atuador de extremidade pode estar adaptado para ser seletivamente dobrável em pelo menos duas direções. Algumas modalidades utilizam um atuador de extremidade que pode estar adaptado para incluir um material elástico para tensionar o atuador de extremidade para uma forma predeterminada. Em um exemplo, a forma predeterminada é uma configuração linear.

25 Um ou mais membros de flexionamento de mordente podem estar acoplados em uma porção mais distante de um atuador de extremidade em algumas modalidades. O membro de flexionamento de mordente pode estar adaptado para dobrar o atuador de extremidade quando um membro está sob tensão. Em um exemplo específico, dois ou mais membros de flexionamento de mordente podem ser utilizados, uma porção mais distante de cada mordente do atuador de extremidade estando acoplada em um membro de flexionamento de mordente. Também, uma ou mais guias de flexionamento podem estar acopladas no atuador de extremidade para prender

um membro de flexionamento adjacente ao atuador de extremidade. Algumas modalidades podem também incluir pelo menos um elemento de enrijecimento mais distante que pode estar adaptado para ser acoplado removível nas extremidades mais distante de cada mordente do atuador de extremidade. O elemento de enrijecimento mais distante pode impedir o dobramento de uma porção mais distante de um mordente. As modalidades podem também incluir um ou mais elementos de acionamento que podem estar dispostos dentro de pelo menos uma porção de um alojamento alongado. Os elementos de acionamento podem estar adaptados para mover ao longo de uma forma selecionada do atuador de extremidade para estender os grampos do mesmo. Modalidades adicionais incluem um ou mais elementos de fechamento de grampo que podem estar dispostos móveis dentro de pelo menos uma porção de um alojamento alongado, e os quais podem estar adaptados para mover ao longo da forma selecionada do atuador de extremidade para deformar os grampos. Outras modalidades incluem um elemento de lâmina disposto móvel dentro de pelo menos uma porção de um alojamento alongado. O elemento de lâmina pode estar adaptado para mover ao longo de uma porção do atuador de extremidade para cortar o tecido grampeado.

Outra modalidade está direcionada um suprimento de grampos cirúrgicos. O suprimento de grampos pode ter uma base seletivamente dobrável para conformar à forma de um mordente de um grampeador cirúrgico. Dentes deformáveis podem estar acoplados na, e estender da, base. Os dentes deformáveis podem estar adaptados para perfurar o tecido. A base pode também estar adaptada para incluir um material elástico para tensionar a base em uma configuração predeterminada.

Um método para grampear um tecido está abrangido em outra modalidade. O método inclui formar os mordentes de um atuador de extremidade de um grampeador cirúrgico em uma forma selecionada, um dos mordentes tendo grampos dispostos dentro do mordente. Os mordentes são aproximados para agarrar o tecido. Os grampos são subsequente acionados de um mordente no tecido. Os grampos acionados são então de-

formados para efetuar um fechamento sobre o tecido. Cada mordente do atuador de extremidade pode ser dobrado em uma forma desejada independente. Os grampos podem ser estendidos para dentro do tecido para formar um padrão não linear selecionado. Os grampos podem também ser deformados dobrando os dentes dos grampos acionados.

BREVE DESCRIÇÃO DOS DESENHOS

A invenção será mais completamente compreendida da descrição detalhada seguinte tomada em conjunto com os desenhos acompanhantes, nos quais:

10 Figura 1 é uma vista em perspectiva de um grampeador cirúrgico de acordo com uma modalidade da invenção;

Figura 2 é uma vista em perspectiva que apresenta os mordentes do atuador de extremidade do grampeador cirúrgico da figura 1 com os mordentes em uma posição fechada;

15 Figura 3 é uma vista em perspectiva que apresenta um conjunto de eixos geométricos de coordenadas e os mordentes do atuador de extremidade do grampeador cirúrgico da figura 1 com os mordentes em uma posição aberta;

20 Figura 4A é uma vista explodida da extremidade mais distante do grampeador cirúrgico da figura 1 sem mostrar o alojamento alongado;

Figura 4B é uma vista em perspectiva ampliada do alojamento externo do mordente que carrega os grampos mostrado na figura 4A;

25 Figura 5 é uma vista em perspectiva do punho e da extremidade mais distante do alojamento alongado para o grampeador cirúrgico da figura 1;

Figura 6 é uma vista em perspectiva de uma modalidade alternativa de um atuador de extremidade para um grampeador cirúrgico, consistente com uma modalidade da invenção;

30 Figura 7 é uma vista em perspectiva de uma seção de suporte de grampos que inclui um chapa de metal, consistente com uma modalidade da invenção;

Figura 8 é uma vista em perspectiva ampliada da extremidade

mais próxima do atuador de extremidade para o grampeador cirúrgico na figura 1 sem mostrar o alojamento alongado;

Figura 9 é uma vista em perspectiva de dois suprimentos de grampos, cada um sendo acionado por um elemento de acionamento correspondente; e

Figura 10 é uma vista em perspectiva de dois suprimentos de grampos acoplados com suportes de grampos e uma faca de viga I, cada suprimento de grampos sendo acionado por um elemento de acionamento correspondente e tendo dentes deformados por um elemento de fechamento de grampo correspondente.

DESCRIÇÃO DETALHADA DA INVENÇÃO

Certas modalidades exemplares serão agora descritas para prover uma compreensão geral dos princípios, da estrutura, da função, da fabricação, e da utilização dos dispositivos e métodos aqui descritos. Um ou mais exemplos destas modalidades estão ilustrados nos desenhos acompanhantes. Aqueles versados na técnica compreenderão que os dispositivos e os métodos especificamente aqui descritos e ilustrados nos desenhos acompanhantes são modalidades exemplares não limitantes e que o escopo da presente invenção está definido somente pelas reivindicações. Os aspectos ilustrados e descritos em conexão com uma modalidade exemplar podem ser combinados com os aspectos de outras modalidades. Tais modificações e variações pretendem estar incluídas dentro do escopo da presente invenção.

Em geral, um grampeador cirúrgico está provido que tem um atuador de extremidade seletivamente dobrável que inclui um primeiro mordente e um segundo mordente acoplados juntos para agarrar um tecido. O primeiro mordente pode incluir um suprimento de grampos para grampear o tecido agarrado. O atuador de extremidade pode ter uma forma selecionável de modo que os grampos acionados para dentro do tecido agarrado em um padrão em conformidade com a forma selecionada do atuador de extremidade. Por exemplo, um atuador de extremidade pode estar adaptado para acionar os grampos em um padrão linear quando a forma selecionada do

atuador de extremidade conter grampos em uma configuração linear (por exemplo, quando o atuador de extremidade estiver em uma configuração substancialmente linear). Do mesmo modo, o atuador de extremidade pode estar adaptado para acionar os grampos em um padrão não linear quando a

5 forma do atuador de extremidade conter os grampos em uma configuração não linear (por exemplo, quando o atuador de extremidade estiver em uma configuração substancialmente não linear).

A Figura 1 ilustra uma modalidade exemplar de um grampeador cirúrgico 100 que tem um par de mordentes 200, 300 que podem, cada um,

10 ser independentemente dobrados em uma forma selecionada. O grampeador cirúrgico 100 inclui um punho 600 acoplado em um alojamento alongado 400 que estende-se da extremidade mais distante 605 do punho. Um atuador de extremidade 700, o qual inclui um par de mordentes 200, 300, está acoplado na extremidade mais distante 405 do alojamento alongado. Um

15 mordente 300 pode estar adaptado para carregar um suprimento de grampos que são utilizados pelo grampeador cirúrgico 100. Elementos de flexionamento de mordente 520, 530 podem, cada um, estar acoplados em uma extremidade mais próxima em um elemento de controle 610 sobre o punho 600, e em uma extremidade mais distante em um mordente 200, 300 do atuador de extremidade 700. Em uso, o alojamento alongado 400 e o atuador de extremidade 700 são inseridos em um paciente, por exemplo através de um orifício de acesso tal como um tubo de aplicação ou cânula. O atuador de extremidade pode estar configurado em uma posição fechada ou aproximada de modo que a sua área de seção transversal seja pequena o bastante para caber dentro do orifício de acesso (por exemplo, os mordentes podem estar dispostos em uma configuração linear). Quando emergindo da

20 extremidade mais distante do orifício de acesso, o elemento de controle 610 pode ser movido para imprimir uma tensão sobre os elementos de flexionamento de mordente 520, 530 para fazer com que cada mordente 200, 300

25 correspondente dobre para uma forma selecionada com base na posição do elemento de controle 610. Apesar da modalidade da figura 1 mostrar um alojamento alongado 400 em uma configuração reta, o alojamento 400 pode

30

também tomar outras formas, e/ou pode ser dobrável para facilitar a aplicação de um atuador de extremidade em um local específico em um paciente. O alojamento alongado pode utilizar um número de diferentes configurações (por exemplo, o alojamento tendo aberturas ao longo do seu comprimento e não sendo uma estrutura fechada). Em geral, um conector alongado pode ser utilizado para acoplar um atuador de extremidade em um punho, o alojamento alongado sendo uma modalidade de um conector alongado. Também como mostrado na figura 1, o punho pode também incluir outros elementos de controle 620, 630, 640 para operar outras porções do grampeador cirúrgico e do atuador de extremidade como aqui descrito em mais detalhes. Apesar dos elementos de controle 610, 620, 630, 640 serem ilustrados como sendo barras corrediças, o punho 600 pode adicionalmente ou alternativamente incluir outros mecanismos, tal como um botão giratório, uma alavanca, um botão deslizante, etc. para operar o grampeador cirúrgico 100.

Uma pessoa versada na técnica apreciará que o dispositivo pode incluir uma variedade de outros aspectos aqui não descritos. Por exemplo, o dispositivo pode incluir uma junta de articulação formada entre o alojamento alongado 400 e o atuador de extremidade 700 para permitir um movimento angular do atuador de extremidade 700 em relação ao alojamento alongado 400. Um gatilho ou outro mecanismo pode estar provido no punho para ajustar angularmente o atuador de extremidade 700. Além disso ou alternativamente, uma junta pode estar presente para permitir a rotação do atuador de extremidade 700, ou do alojamento 400 e do atuador de extremidade 700, ao redor do eixo geométrico longitudinal do dispositivo 100.

O atuador de extremidade 700 está descrito em maiores detalhes com referência à vista em perspectiva da extremidade mais distante do grampeador 100 mostrada nas figuras 2 e 3 e a vista explodida na figura 4A, a última vista omitindo o alojamento alongado 400 para clareza. O mordente que contém grampos 300 pode incluir um alojamento externo 310 com um rasgo 312 centrado no mesmo. O alojamento 310 pode conter elementos em espinha flexíveis 320, suportes de grampos 340, e suprimentos de grampos 330. O par de elementos em espinha flexíveis 320 pode estar posicionado

na direção do centro do alojamento externo 310 com o rasgo 312 passando entre estes. Os suportes de grampos 340 podem estar orientados dentro do alojamento externo 310 de modo que dois suprimentos de grampos 330 fiquem entrelaçados dentro dos rasgos do suporte de grampos 340. Como um exemplo, um suporte de grampos 340 e duas linhas de suprimentos de grampos 330 podem estar posicionados em cada lado do alojamento externo 310. O atuador de extremidade pode estar adaptado para permitir que os grampos ou os suprimentos de grampos sejam recarregados múltiplas vezes no dispositivo (por exemplo, uma múltipla utilização do grampeador pode ser executada permitindo que os suportes de grampos 340 e os suprimentos de grampos 330 sejam acoplados removíveis no mordente de retenção de grampos 300 de modo que outros suprimentos de grampos possam ser carregados no mordente de retenção de grampos 300). O mordente oposto 200 pode incluir um alojamento externo 210. Os mordentes 200, 300 podem estar acoplados na extremidade mais distante do alojamento alongado 400, e podem estar adaptados para permitir um movimento de articulação relativo de modo que estes sejam capazes de aproximarem-se (isto é, fechar) e recuarem (isto é, abrir). A extremidade mais distante de cada mordente 200, 300 pode estar adaptada para aceitar um elemento de enrijecimento mais distante 250, 350 seletivamente removível. Cada mordente 200, 300 pode estar acoplado em um membro de flexionamento de mordente 520, 530, aqui mostrado para propósitos exemplares como um cabo, na extremidade mais distante 270, 370 do mordente. Cada mordente 200, 300 pode também incluir uma ou mais guias de flexionamento 260, 360 através das quais um membro de flexionamento de mordente 520, 530 correspondente está enfiado.

Em uma modalidade exemplar, o dobramento independente de cada mordente de um atuador de extremidade em uma forma selecionada pode ser efetuado pela aplicação de tensão em um elemento de flexionamento de mordente correspondente. Com referência às Figuras 2 e 3, como cada membro de flexionamento de mordente 520, 530 está acoplado na extremidade mais distante do mordente 200, 300 correspondente, o puxamento sobre um membro 520, 530 tende a efetuar o dobramento do mordente 200,

300. Conforme um membro de flexionamento de mordente é adicionalmente tensionado, o mordente correspondente dobra adicionalmente em resposta à força adicional imposta na extremidade mais distante do mordente pelo membro de flexionamento de mordente. Em modalidades específicas, um

5 mordente pode ser seletivamente dobrado de modo que este fique orientado em um ângulo de até aproximadamente 45 graus, ou até aproximadamente 90 graus, em relação a um eixo geométrico longitudinal do dispositivo 100 quando o dispositivo 100 está orientado em uma configuração linear. Disposições alternativas dos elementos de flexionamento de mordente e do atuador de extremidade podem prover uma funcionalidade adicional. Apesar do

10 dobramento de mordente coordenado poder ser efetuado pela utilização de um único elemento de controle 610 de um punho 600 que está acoplado em ambos os cabos 520, 530 como mostrado na figura 5, dois elementos de controle podem também ser implementados sobre um punho para prover um

15 meio independente para aplicar uma tensão em cada cabo respectivamente para permitir uma seleção independente da forma de mordente. Além disso, os atuadores de extremidade podem estar adaptados para dobrar em mais de uma direção. Por exemplo, elementos de flexionamento de mordente podem também estar implementados no lado oposto do atuador de extremidade de onde os cabos 520, 530 estão localizados para permitir que o atuador de extremidade 700 dobre em uma direção oposta em relação à direção de

20 dobramento adaptada mostrada nas figuras 2 e 3. Assim, as modalidades podem incluir um atuador de extremidade adaptado para ser seletivamente dobrável em pelo menos um plano (isto é, em duas direções). Apesar da

25 modalidade mostrada nas figuras 2 e 3 utilizar cabos como elementos de flexionamento de mordente, alguém versado na técnica apreciará que outros tipos de estruturas podem também ser utilizadas para imprimir uma força sobre um mordente ou atuador de extremidade para causar o dobramento. Por exemplo, a figura 6 apresenta os mordentes 810, 820 de um atuador de

30 extremidade 800 sendo dobrados por elementos de flexionamento de mordente 815, 825 que estão incorporados como fitas flexíveis. Também, os elementos de flexionamento de mordente podem ser estruturas rígidas, tais

como uma haste, que podem estar acopladas na extremidade mais distante dos mordentes por uma articulação. Uma força axial que atua puxando sobre uma haste pode fazer com que o mordente acoplado arqueie afastando da haste, o mordente formando uma forma selecionada dependendo da magnitude da força axial.

Como mostrado nas figuras 2 e 3, guias de flexionamento 260, 360 podem estar acopladas em cada mordente 200, 300 para prender um elemento de flexionamento de mordente 520, 530 correspondente adjacente ao atuador de extremidade. Com referência ao mordente de retenção de grampos 300, conforme um cabo de flexionamento 530 é puxado e tensionado, o cabo 530 tende na direção de uma configuração reta, esticada enquanto que o mordente 300 tende a dobrar e arquear afastando do cabo 530. Enfiando o cabo 530 através de uma ou mais guias de flexionamento 360, o cabo 530 pode ficar constricto em uma posição adjacente ao mordente 300. Isto pode ser vantajoso quando o atuador de extremidade é utilizado em uma pequena área de cavidade ou se o atuador de extremidade for aplicado através de um orifício de acesso com uma curvatura substancial para ajudar a manter uma seção transversal limitada para o atuador de extremidade. Em outro aspecto, o posicionamento e o número de guias de flexionamento pode ser adaptado para alterar a forma selecionável que um mordente pode ter. Por exemplo, a utilização de diversas guias de flexionamento proximamente espaçadas em uma seção específica de um mordente tenderá a tornar a seção de mordente mais rígida em relação a outras seções que têm guias de flexionamento mais espaçadas. Assim, a forma selecionada pode ter um raio de curvatura variável. Claramente, no entanto, a utilização de guias de flexionamento é opcional. Por exemplo, como mostrado na figura 6, o atuador de extremidade 800 está dobrado em uma forma selecionada sem a utilização de guias de flexionamento.

Um atuador de extremidade pode ser adaptado com um material elástico de modo que o atuador de extremidade fique tensionado para conformar a uma forma predefinida. A utilização de materiais que têm propriedades elásticas, tais como o aço de mola, pode imprimir uma forma preferida

ao atuador de extremidade, enquanto permitindo que o atuador de extremidade deforme quando sujeito a certas forças para retornar para a forma preferida quando da remoção da força. Com referência às Figuras 2 e 3, os mordentes 200, 300 podem ter uma forma de dobra selecionada quando os cabos 520, 530 estão em tensão. Quando os cabos 520, 530 têm pouca ou nenhuma tensão, no entanto, os mordentes 200, 300 tendem a assumir a sua configuração normal, formando uma conformação substancialmente reta. Especificamente, quando um mordente de carregamento de grampos 300 forma uma conformação reta, os grampos no mordente 300 ficam alinhados em uma configuração linear. Assim, um grampeador pode estender um padrão de grampos linear ou um padrão de grampos não linear que segue a forma selecionada do atuador de extremidade. Alguém versado na técnica apreciará que um atuador de extremidade pode ser adaptado para ser tensionado na direção de outras formas predeterminadas, tal como uma curva com uma curvatura específica, e que os grampos no atuador de extremidade podem também estar dispostos em várias configurações desejadas quando o atuador de extremidade tem uma forma predeterminada específica.

Em algumas modalidades, o atuador de extremidade pode ser adaptado para ser mais flexível em uma direção do que em outra. Por exemplo, com referência aos eixos geométricos de coordenadas 800 apresentados na figura 3, o atuador de extremidade 700 pode estar adaptado para dobrar em uma direção específica no plano x-y, enquanto sendo rígido o bastante no plano x-z para permitir que os grampos sejam inseridos. Em geral, um atuador de extremidade pode ser feito dobrável através de uma combinação de tipos de materiais utilizados, das formas das peças do atuador de extremidade, e da orientação das peças em relação às forças que atuam sobre as peças. Por exemplo, como mostrado na figura 4B, o alojamento externo 310 do mordente de retenção de grampos 300 pode incluir duas tiras plásticas 313 que atuam como a base do alojamento externo 310, cada tira plástica 313 sendo flexível na direção y como indicado pelos eixos geométricos 800. Em uma modalidade exemplar, as laterais do alojamento 310 podem ser feitas de finas tiras metálicas 311 (por exemplo, pequenas seções

de chapa de aço mola) que podem ser moldadas como insertos dentro das tiras plásticas 313. Cada fina tira metálica 311 pode ter uma forma e uma orientação tais que a dimensão y seja substancialmente mais fina do que a dimensão z . A fina dimensão da chapa 311 na direção y (aproximadamente 1 mm) pode permitir que as chapas sejam flexíveis na direção y . Uma rigidez relativa mais alta na direção z pode ser conseguida pela espessura relativamente maior na direção z (aproximadamente 6 mm), assim dando ao atuador de extremidade uma direção flexível preferida em algumas modalidades. A elasticidade do aço mola pode também permitir que o atuador de extremidade tenha uma forma preferida, isto é, uma forma predefinida tensionada que pode ser dobrada para uma forma selecionada pela aplicação de uma força, mas a qual retorna para a forma predefinida quando a força é aliviada. As outras estruturas de ambos os mordentes (por exemplo, o alojamento do mordente superior, os elementos em espinha flexíveis, os suprimentos de grampos, os suportes de grampos, as guias flexíveis, etc.) podem ser similarmente construídas para imprimir uma flexibilidade ou rigidez direcionalmente preferida similar. Quando uma estrutura específica tem uma largura substancial na direção y , duas ou mais chapas de material podem ser colocadas em camadas juntas para prover a flexibilidade no plano x - y e a rigidez no plano x - z . As chapas podem estar orientadas de modo que as superfícies planas fiquem paralelas ao plano x - z , com a dimensão de espessura de chapa perpendicular ao eixo geométrico y . Por exemplo, como apresentado na figura 7, um suporte de grampos 340 é construído de chapas 341 de aço montadas lado a lado. A permissão de algum movimento relativo entre as chapas 341 pode permitir que as chapas flexionem quando uma força é aplicada na direção y . O conceito de chapas de orientação, para fazer as estruturas para o grampeador cirúrgico pode também ser aplicado aos elementos de acionamento 430 e aos elementos de fechamento de grampo 410 que acionam e deformam os grampos, respectivamente, em um padrão em conformidade com a forma selecionável do atuador de extremidade, como aqui discutido em mais detalhes. Além dos conceitos anteriormente descritos, estruturas específicas, tais como os elementos em espinha flexíveis 320,

podem também, ou alternativamente, utilizar espaçamentos ou folgas entre as tiras de materiais para permitir uma flexibilidade estrutural em uma dimensão desejada. Apesar da modalidade aqui discutida referir-se à utilização de chapas de aço mola e materiais plásticos flexíveis, alguém versado na técnica prontamente conformará que outros materiais que têm propriedades adequadas podem ser utilizados. Do mesmo modo, uma variedade de outras geometrias de estrutura pode ser utilizada em um atuador de extremidade dobrável (por exemplo, as porções de base do alojamento externo 313 poderiam ser construídas de finas tiras de metal alinhadas ao longo do eixo geométrico alongado do alojamento 313, as finas tiras permitindo a flexibilidade na dimensão y). Realmente, a descrição da construção de um mordente de retenção de grampos flexível aqui pode ser aplicada a modalidades que geralmente incluem um cartucho de retenção de grampos que seja seletivamente dobrável.

As características de dobramento do atuador de extremidade podem ser alteradas utilizando elementos de enrijecimento para impedir o dobramento de uma porção específica de um mordente ou do atuador de extremidade. Como apresentado nas figuras 3 e 4A, a extremidade mais distante 270, 370 de cada mordente pode estar adaptada para aceitar um elemento de enrijecimento mais distante removível 250, 350. Um elemento de enrijecimento mais distante 350 pode incluir uma extensão rígida 351. Como mostrado na figura 8, a extensão 351 está adaptada para abranger as extremidades mais distantes dos elementos em espinha flexíveis 320 no mordente inferior 300 dentro de uma região mais distante do mordente de um rasgo 312. A extensão rígida 351 impede o dobramento do mordente 300 em uma região mais distante que corresponde ao comprimento da extensão 351. Assim, a forma selecionada de um mordente dobrável pode ser alterada para ter uma diferente distribuição de curvatura dependendo do comprimento da extensão rígida. Claramente, numerosos elementos de enrijecimento mais distantes que têm comprimentos de extensão variáveis podem ser utilizados para dobrar um mordente de acordo com as necessidades do operador de grampos. Mais ainda, um elemento de enrijecimento mais distante

não precisa utilizar uma extensão rígida adaptada para caber dentro de um rasgo de um mordente. Alguém versado na técnica apreciará que os elementos de enrijecimento mais distantes podem ser formados e dimensionados em várias configurações para limitar o dobramento de uma porção mais distante de um mordente. Por exemplo, um elemento de enrijecimento mais distante pode utilizar uma extensão que apóia adjacente a um lado de uma porção mais distante de um mordente. Uma tal modalidade aumenta a rigidez da porção mais distante do mordente em relação ao dobramento na direção do lado que tem a extensão, enquanto não afetando a rigidez do mordente na direção oposta.

Outros elementos da modalidade exemplar que são utilizados para efetuar o fechamento de mordentes do atuador de extremidade 700, e acionar e deformar os grampos estão discutidos com referência às Figuras 4A, 5 e 8. O elemento de fechamento 440 pode estar acoplado na sua extremidade mais próxima no elemento de controle 620 (por exemplo, um botão ou outro atuador) sobre o punho 600. O elemento de fechamento 440 emerge da extremidade mais distante do alojamento 400 na vizinhança da extremidade mais próxima do atuador de extremidade 700. Os elementos de acionamento 430 podem estar acoplados no elemento de controle de acionamento 630 sobre o punho 600 nas suas extremidades mais próximas, e podem também estar dispostos dentro de pelo menos uma porção do alojamento alongado 400. Cada elemento de acionamento 430 pode ter uma forma como cunha na sua extremidade mais distante, e pode estar axialmente avançado para dentro do atuador de extremidade 700 para acionar o suprimento de grampos 330. Os elementos de fechamento de grampo 410 podem estar acoplados na sua extremidade mais próxima em um elemento de controle 640 sobre o punho 600. Os elementos de fechamento de grampo 410 podem estar adaptados para ficarem dispostos dentro do, e emergir do, alojamento alongado 400, e avançados através do atuador de extremidade 700 para deformar os grampos. Um bloco espaçador 450 pode ser utilizado para manter o espaçamento relativo dos elementos de acionamento 430 e dos elementos de fechamento de grampo 410.

Como brevemente discutido anteriormente, a abertura e o fechamento dos mordentes 200, 300 pode ser efetuado utilizando o elemento de fechamento 440. Em uma modalidade, os mordentes 200, 300 podem ser adaptados para tender na direção de uma posição destacada (como mostrado na figura 3) por uma mola ou outro mecanismo de tensionamento (não mostrado). Por exemplo, o deslizamento para frente do elemento de controle 620 pode resultar no avanço do elemento de fechamento 440 para impingir sobre o mordente superior 200, subsequente forçando o mordente superior 200 para mais próximo para encontrar o mordente de retenção de grampos 300. Como apresentado na figura 2, o elemento de fechamento 440 não precisa ser avançado através do comprimento inteiro do mordente para efetuar o fechamento do mordente. Como o mecanismo de fechamento de mordente pode ser independente do mecanismo de acionar os grampos, o tecido a ser grampeado pode ser agarrado por um período de tempo determinado pelo usuário para permitir "ordenhar" o tecido. O recuo do elemento de fechamento 440 pode fazer com que os mordentes 200, 300 revertam à posição aberta. Como fica prontamente aparente, os elementos de fechamento podem utilizar uma variedade de materiais e de configurações consistentes com a sua utilização para forçar os mordentes de um atuador de extremidade um na direção do outro. Por exemplo, o elemento de fechamento não precisa ser um corpo sólido integral estendendo-se pelo comprimento do alojamento alongado 400; este pode ser incorporado como uma estrutura alongada mais curta que está acoplada na sua extremidade mais próxima a um conector radialmente flexível, mas axialmente mais rígido que estende-se através do alojamento alongado 400. Do mesmo modo, os mordentes de um atuador de extremidade não precisam ficar tensionados na direção de uma posição aberta. Um mecanismo separado pode ser utilizado para atuar a separação dos mordentes. Alguém versado na técnica apreciará que uma variedade de mecanismos alternativos pode ser utilizada para efetuar o movimento de mordente.

Os grampos para um grampeador cirúrgico podem estar providos na forma de um suprimento de grampos. Em geral, um suprimento de

grampos pode ser incorporado como uma pluralidade de dentes deformáveis adaptados para perfurar o tecido. Os dentes estão acoplados em, e estendem-se de, uma base dobrável que está adaptada para conformar com a forma de um mordente de um atuador de extremidade. Com referência à

5 modalidade exemplar mostrada na figura 9, um suprimento de grampos 330 tem dentes 331 os quais podem estar presos em um lado de uma base dobrável 332 em um padrão como trem (isto é, os dentes estão dispostos em um padrão linear ou curvilíneo). Em uma modalidade, os dentes são construídos de arame cortado estampado de metal, que tem um comprimento de

10 aproximadamente 5 mm e uma largura de aproximadamente 0,5 mm, e a base tem uma espessura de aproximadamente 0,5 mm. Os dentes deformáveis podem ser construídos com qualquer material que pode ser adaptado para penetrar no tecido e ser deformado para permitir o fechamento do grampo. A base dobrável pode estar adaptada para ter uma elasticidade que

15 tensiona a base em uma configuração predeterminada (por exemplo, através da utilização de um material elástico). Por exemplo, a base pode ter uma configuração reta preferida que alinha com uma forma reta preferida do mordente de um atuador de extremidade dobrável. A base de suprimento de grampos pode então conformar com o dobramento ou o relaxamento do atuador de extremidade para uma forma selecionada. Os dentes e a base de

20 um suprimento de grampos podem ser construídos do mesmo material ou de diferentes materiais escolhidos para complementar o funcionamento dos elementos específicos (por exemplo, metal estampado para os dentes e metal de mola para a base). Alguém versado na técnica apreciará que os suprimentos de grampos podem ser construídos em configurações diferentes daquelas apresentadas na figura 9. Por exemplo, os suprimentos de grampos podem utilizar múltiplos trens paralelos dos dentes que estão interconectados, ou a base pode ter uma forma curvilínea predeterminada.

25

A introdução dos grampos dos mordentes do atuador de extremidade para dentro do tecido está descrita com referência às Figuras 4A, 8,

30 e 9 para a modalidade exemplar. Quatro conjuntos de suprimentos de grampos 330 podem estar posicionados dentro dos recortes dos dois suportes de

grampos 340 que estão localizados no mordente 300. Os suprimentos de grampos 330 estão alinhados de modo que a base de cada suprimento de grampos não seja coberta pelo suporte de grampos 340. Quando do fechamento dos mordentes 200, 300 sobre o tecido, um elemento de acionamento 430 que tem uma porção mais distante como cunha 431 pode ser avançado para dentro do mordente inferior 300. A borda dianteira da cunha 431 está adaptada para deslizar sob a base 332 do suprimento de grampos 330. Assim, o avanço do elemento de acionamento 430 força a base a acompanhar a forma da superfície do elemento de acionamento. Os dentes 331, os quais estão acoplados na lateral da base, são forçados para cima com a base para deslocar através do suporte de grampos 340 (ver Figura 10) e perfurar o tecido. Quando múltiplos suprimentos de grampos são utilizados, os elementos de acionamento podem estar acoplados juntos para simultaneamente ou seqüencialmente acionar os grampos de acordo com um esquema predefinido, ou os elementos de acionamento podem ser independentemente avançados. Em relação aos eixos geométricos direcionais 800 apresentados na figura 9, o elemento de acionamento 430 está orientado de modo que a sua largura (direção z) seja muito maior do que a sua profundidade (direção y). Assim, o elemento de acionamento 430 pode dobrar na direção y para acomodar a forma selecionada do atuador de extremidade, enquanto mantendo uma rigidez suficiente na direção z para acionar o suprimento de grampos 330. Pelo fato de que outras modalidades podem utilizar elementos de acionamento mais profundamente dimensionados, as camadas de chapas podem ser intercaladas juntas para permitir a flexibilidade na direção y.

Em uma modalidade, os grampos que são acionados para dentro do tecido são deformados para efetuar o fechamento de grampo utilizando os elementos de fechamento de grampo 410, tal como um raspador. Com referência às Figuras 8 e 10, após os dentes 331 dos suprimentos de grampos serem acionados para dentro do tecido, um elemento de fechamento de grampo 410 pode ser avançado do alojamento 400 para dentro do defletor de extremidade. O elemento de fechamento de grampo 410 pode ter uma forma como cunha 411 em sua extremidade mais distante, e pode incluir

uma ranhura ao longo de sua borda 412. Assim, conforme o elemento de fechamento de grampo 410 é avançado, a ranhura ao longo da borda 412 da cunha 411 contacta a ponta dos dentes e dobra a ponta no plano do elemento de fechamento de grampo (isto é, horizontalmente) como mostrado na figura 10. Como os elementos de acionamento, os elementos de fechamento de grampo podem ter um movimento acoplado de acordo com uma seqüência predefinida, ou estes podem ser individualmente avançados. Mais ainda, os elementos de fechamento de grampo podem também ter uma estrutura como chapa que os permite flexionar para acompanhar a forma selecionada do atuador de extremidade, enquanto mantendo uma rigidez vertical (isto é, eixo geométrico z) para deformar os grampos.

Em algumas modalidades, o movimento dos elementos de acionamento e dos elementos de fechamento de grampo são independentes um do outro. Outras modalidades, no entanto, podem acoplar o movimento dos elementos de acionamento e dos elementos de fechamento de grampo. Um exemplo específico está mostrado na figura 10, onde os elementos de acionamento e os elementos de fechamento de grampo podem ser avançados juntos com os elementos de acionamento mais adiante dos elementos de fechamento de grampo por uma distância e/ou tempo predeterminado. Em outro exemplo, um elemento de acionamento pode ter uma porção mais distante configurada como uma primeira forma de cunha até um platô plano intermediário, seguido por uma segunda cunha até um platô final. Utilizando uma tal configuração, um elemento de acionamento e um elemento de fechamento de grampo podem ser acoplados de modo que a borda dianteira do elemento de fechamento de grampo fique posicionada alinhada com a região de platô intermediária do elemento de acionamento. Quando do avanço do conjunto, os dentes do grampo podem ser acionados através do tecido quando subindo devido à primeira estrutura em cunha. O elemento de fechamento de grampo então contacta as pontas dos dentes para começar a deformação. Um movimento de grampo adicional pela segunda cunha de acionamento pode então causar uma deformação adicional contra o elemento de fechamento de grampo para efetuar um fechamento de grampo total.

Outras modalidades podem incluir outros dispositivos que podem ser utilizados em conjunto com um grampeador cirúrgico durante um procedimento laparoscópico ou endoscópico. Por exemplo, um grampeador cirúrgico pode incluir um elemento de lâmina tal como uma faca adaptado para mover ao longo de uma porção do atuador de extremidade para cortar o tecido grampeado. Com referência às Figuras 3 e 10, uma faca de viga 420 pode estar acoplada a um botão deslizante (não mostrado) sobre o punho 600. Quando do fechamento dos mordentes 200, 300, a borda dianteira 421 pode ser avançada da extremidade mais distante do alojamento alongado 400 para dentro do atuador de extremidade 700 através do rasgo 312 formado entre elementos de espinha flexíveis 320 no mordente 300. O rasgo 210 no mordente superior 200 e um rasgo correspondente no mordente inferior 300 podem ser utilizados para acomodar as placas de união 422, 423 e por meio disto guiar o movimento da faca 420 ao longo da forma do atuador de extremidade. Como as placas de união 422, 423 podem acoplar seguramente os mordentes 200, 300, o avanço da faca 420 pode ajudar um fechamento seguro dos mordentes durante a formação dos grampos. Alguém versado na técnica apreciará que um número de diferentes estruturas de faca, ou outros dispositivos cirúrgicos podem ser utilizados com um atuador de extremidade dobrável.

Métodos exemplares para grampear um tecido com um atuador de extremidade dobrável estão também providos. Em uma modalidade exemplar, um atuador de extremidade que tem um suprimento de grampos está posicionado em um local de tecido a ser grampeado. Se necessário, o atuador de extremidade pode ser aproximado fechando e alinhando os mordentes de atuador de extremidade para caber dentro de um tubo de acesso ou cânula. Alternativamente, o atuador de extremidade pode ser endoscopicamente inserido em um orifício natural ou laparoscopicamente através de uma pequena incisão. Quando deslocando-se através e emergindo de um tubo ou outra abertura, os mordentes do atuador de extremidade podem ser movidos para uma posição aberta, recuada. Os mordentes do atuador de extremidade podem, cada um, ser dobrados para conformar com uma forma

selecionada. O tecido a ser grampeado pode então ser agarrado pelos mordentes. Os mordentes podem opcionalmente apertar o tecido por um período de tempo para induzir a "ordenha" do tecido. Os grampos podem ser subsequentemente acionados de um mordente que contém grampos do atuador de extremidade para dentro do tecido. A deformação do grampo pode ser executada sobre os grampos acionados para efetuar o fechamento dos grampos sobre o tecido (por exemplo, dobrar os dentes dos grampos acionados). Os grampos serão estendidos para dentro do tecido em um padrão em conformidade com a forma selecionada do atuador de extremidade. Por exemplo, os grampos podem ser estendidos em um padrão linear ou um padrão não linear. Mais ainda, outros padrões de grampos podem ser formados tais como filas escalonadas ou formas curvilíneas. Em outras modalidades, o atuador de extremidade pode ser seletivamente formado em uma ou mais direções. Alternativamente, ou além disso, a forma selecionada pode ter um raio de curvatura variável. O grampeador cirúrgico pode também executar funções adicionais tais como cortar o tecido após o tecido ter sido grampeado.

As pessoas versadas na técnica compreenderão que os dispositivos e métodos especificamente aqui descritos e ilustrados nos desenhos acompanhantes são modalidades exemplares não limitantes. Os aspectos ilustrados ou descritos em conexão com uma modalidade exemplar podem ser combinados com os aspectos de outras modalidades. Tais modificações e variações pretendem estar incluídas no escopo da presente invenção. Além disso, alguém versado na técnica apreciará aspectos e vantagens adicionais da invenção com base nas modalidades acima descritas. Consequentemente, a invenção não deve ser limitada pelo que foi especificamente mostrado e descrito, exceto como indicado pelas reivindicações anexas.

REIVINDICAÇÕES

1. Grampeador cirúrgico (100), que compreende:

um alojamento alongado (400) que tem uma porção de punho (600);

5 um atuador de extremidade seletivamente dobrável (700) acoplado na extremidade mais distante (405) do alojamento, o atuador de extremidade (700) incluindo um primeiro mordente (300) que tem um suprimento de grampos e um segundo mordente (200) acoplado no primeiro mordente, o atuador de extremidade adaptado para dobrar formas selecionadas e adaptado para acionar os grampos através do tecido agarrado entre os mordentes em padrões conforme as formas selecionadas; e

caracterizado pelo fato de que compreende ainda:

 pelo menos um elemento de flexionamento de mordente (520) acoplado a uma porção mais distante do atuador de extremidade (700) e da porção de punho (600), e adaptado para dobrar o atuador de extremidade às formas selecionadas quando o pelo menos um elemento de flexionamento de mordente está sob tensão.

2. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o atuador de extremidade (700) é adaptado para acionar os grampos em um padrão linear quando a forma selecionada do atuador de extremidade estiver em uma configuração linear, e em um padrão não linear quando a forma selecionada do atuador de extremidade (700) estiver em uma configuração não linear.

3. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o atuador de extremidade (700) é adaptado para ser mais flexível em pelo menos uma direção em relação à outra direção.

4. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o atuador de extremidade (700) inclui um material elástico efetivo para tensionar o atuador de extremidade para uma forma predeterminada.

5. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 4, caracterizado pelo fato de que a forma predeterminada é uma configuração

linear.

6. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que o atuador de extremidade (700) é adaptado para ser seletivamente dobrável em pelo menos um plano.

5 7. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ainda compreende:

pelo menos dois membros de flexionamento de mordente (520, 530), uma porção mais distante de cada mordente do atuador de extremidade (700) acoplada em um membro de flexionamento de mordente.

10 8. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 7, caracterizado pelo fato de que ainda compreende:

pelo menos uma guia de flexionamento (260) acoplada no atuador de extremidade (700) para prender o pelo menos um membro de flexionamento de mordente adjacente ao atuador de extremidade (700).

15 9. Grampeador cirúrgico, de acordo com a reivindicação 1, caracterizado pelo fato de que ainda compreende:

pelo menos um elemento de enrijecimento mais distante (250) adaptado para ser acoplado removível em uma extremidade mais distante de cada mordente do atuador de extremidade (700), e efetivo para impedir o
20 dobramento de uma porção mais distante de cada mordente.

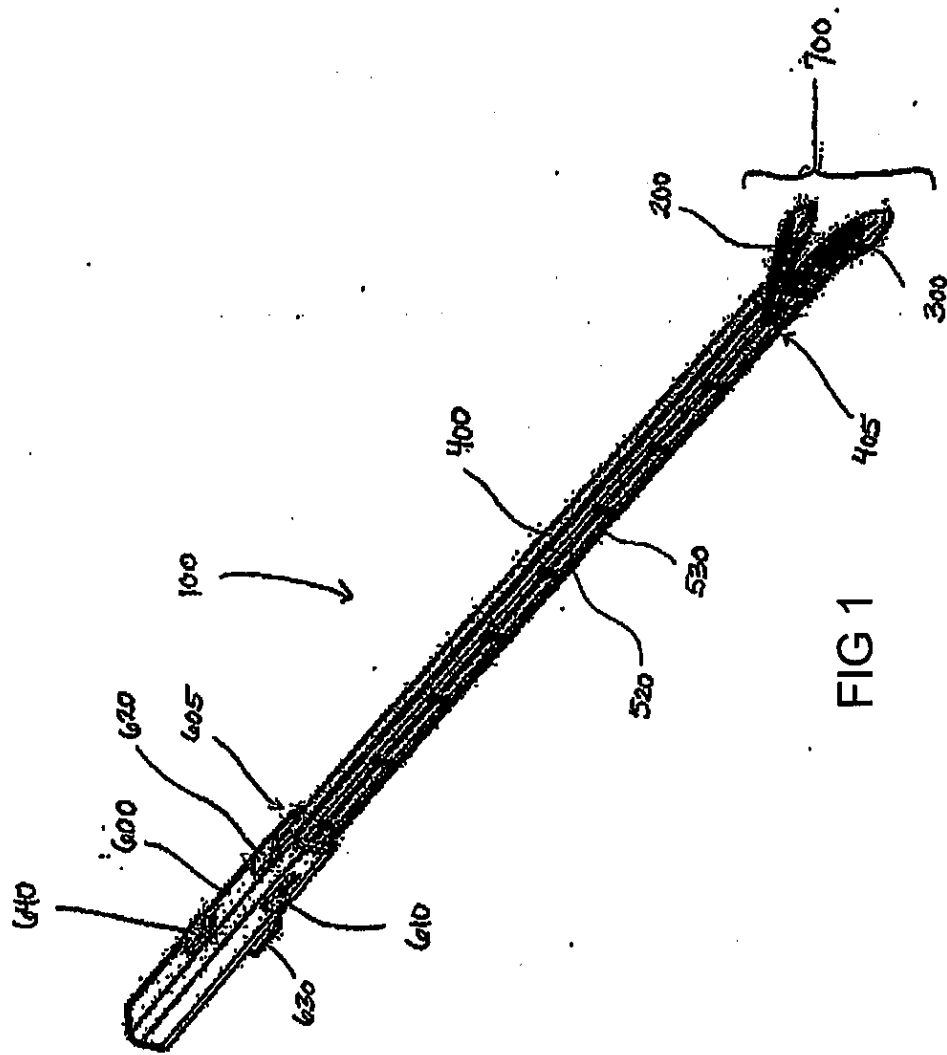


FIG 1

2/11

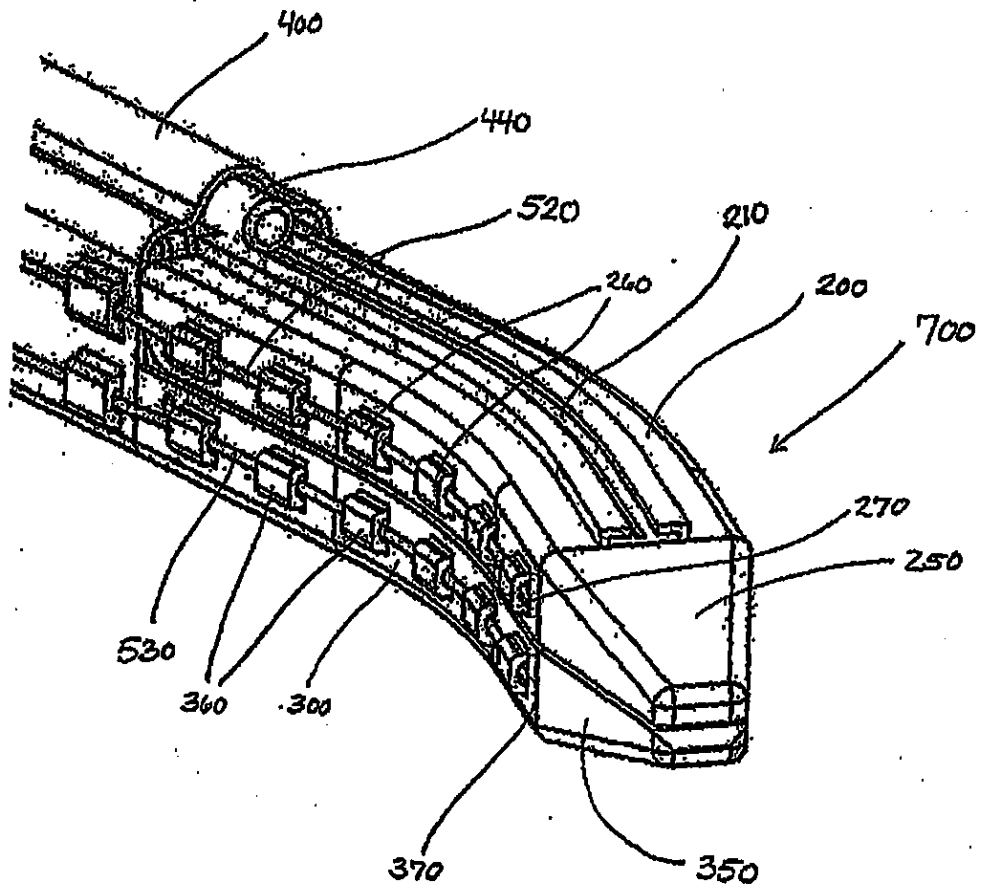


FIG 2

34

3/11

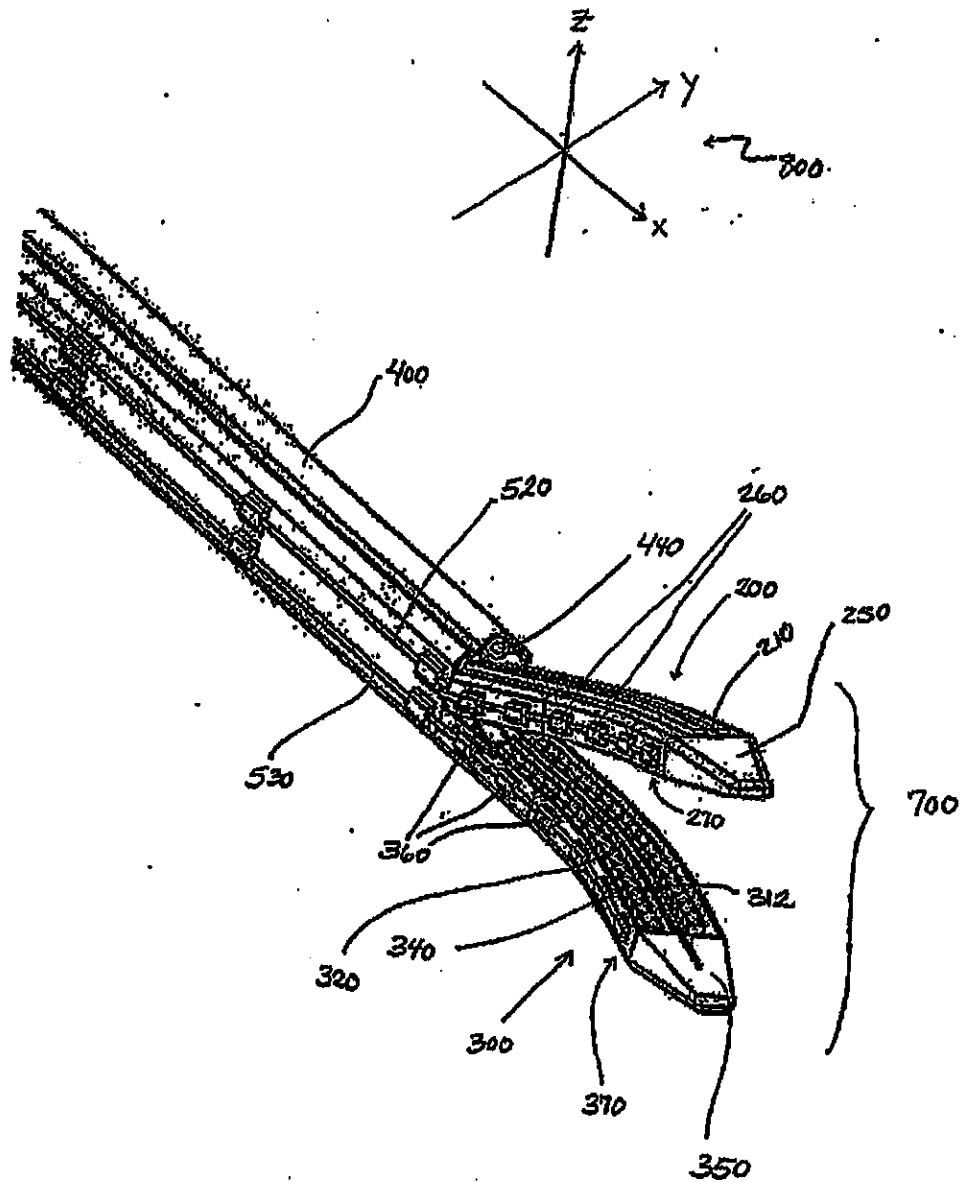


FIG 3

4/11

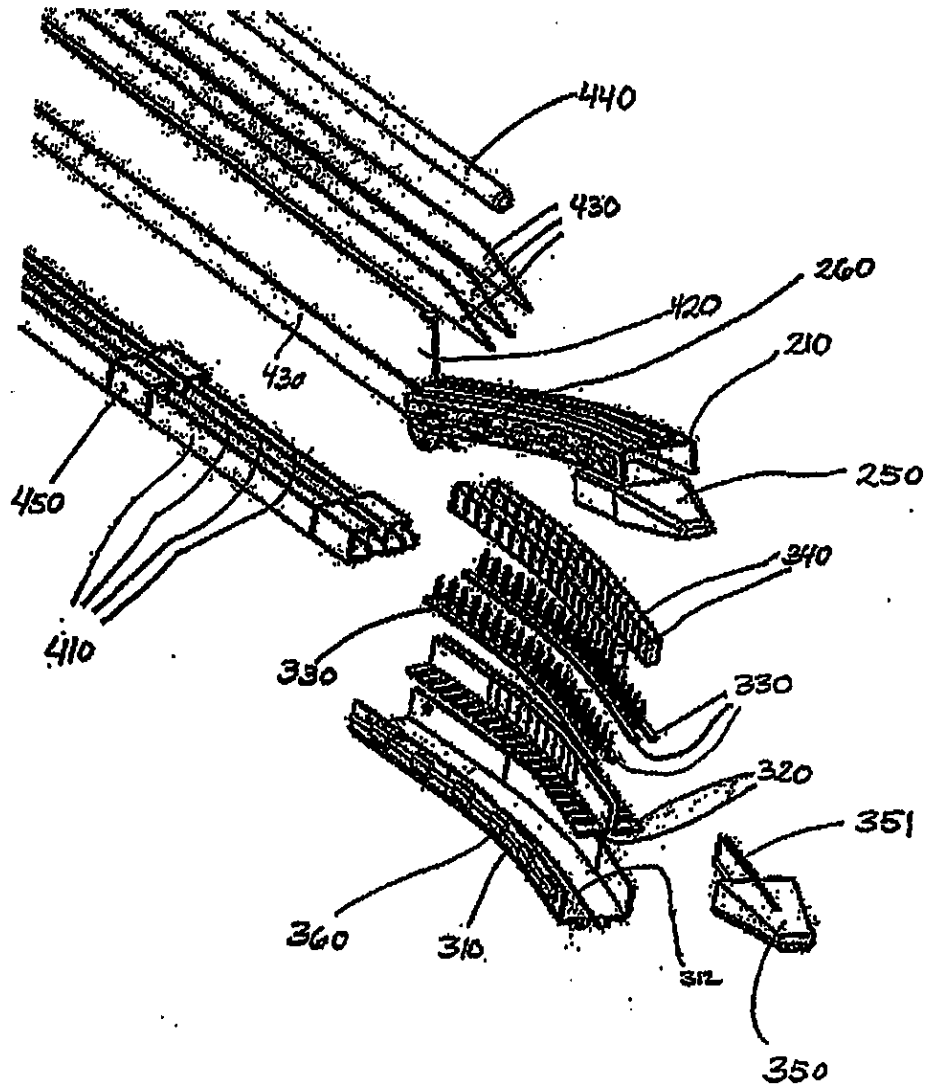


FIG 4A

5/11

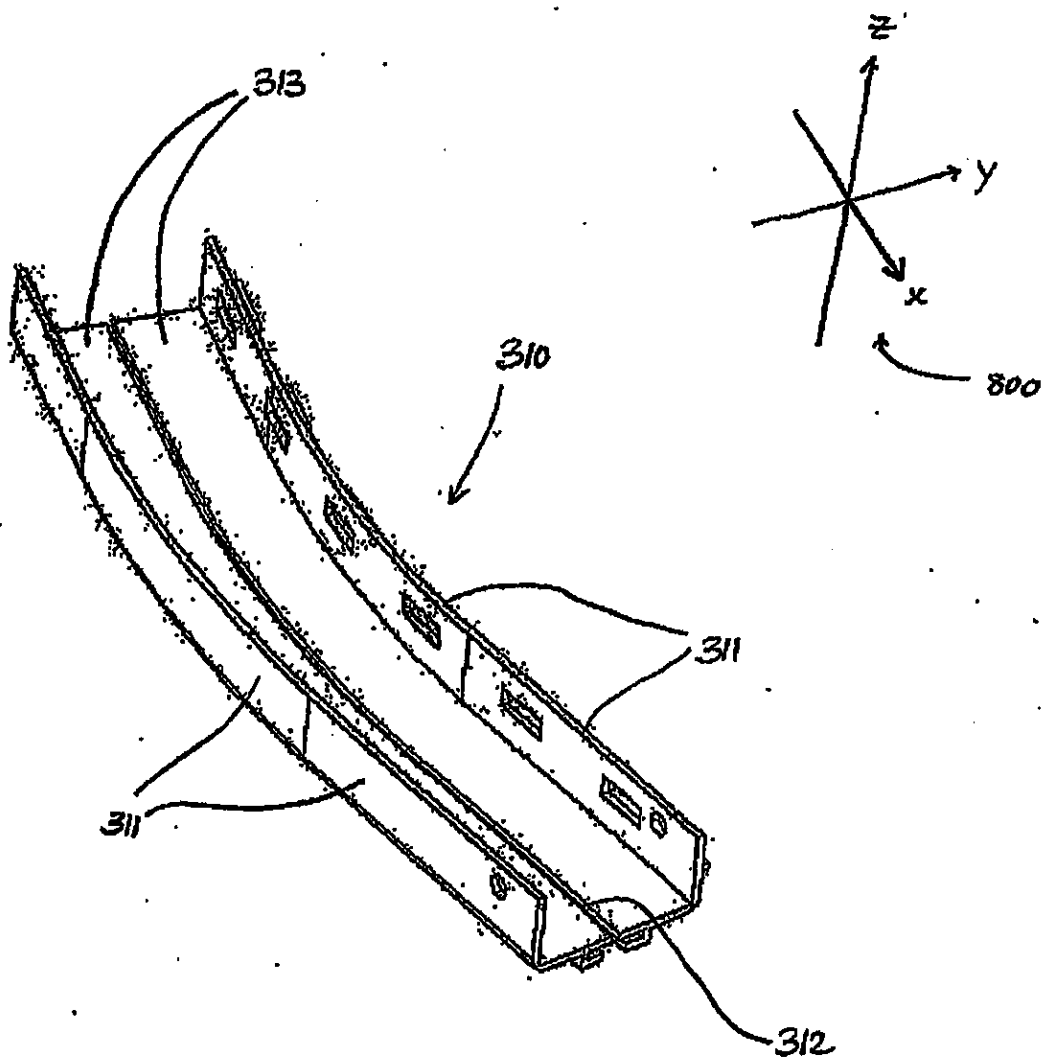


FIG 4B

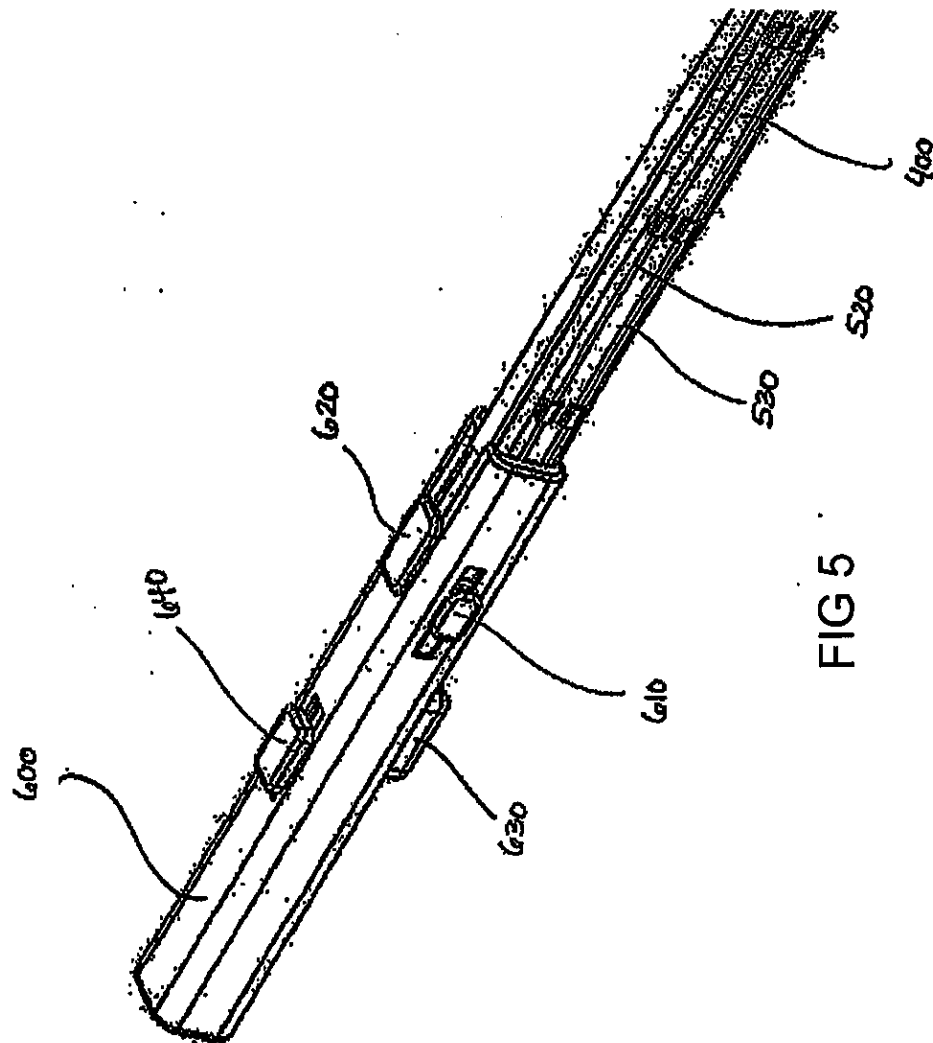


FIG 5

38

7/11

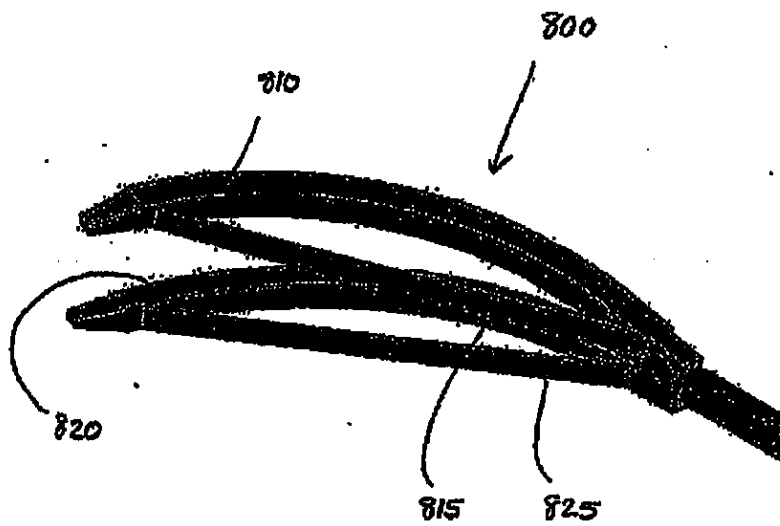


FIG 6

39

8/11

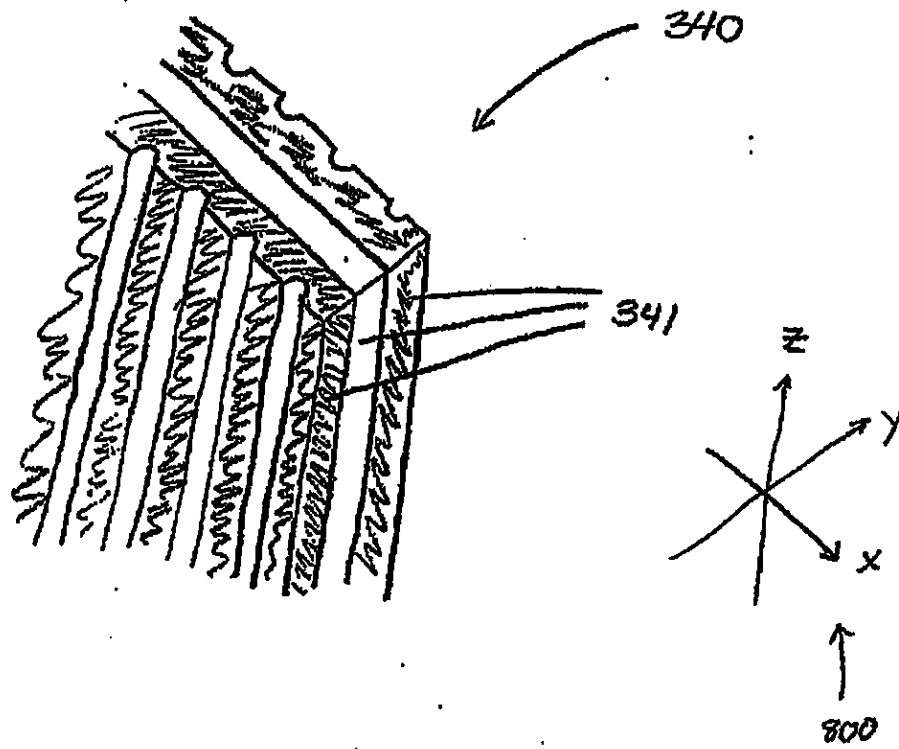
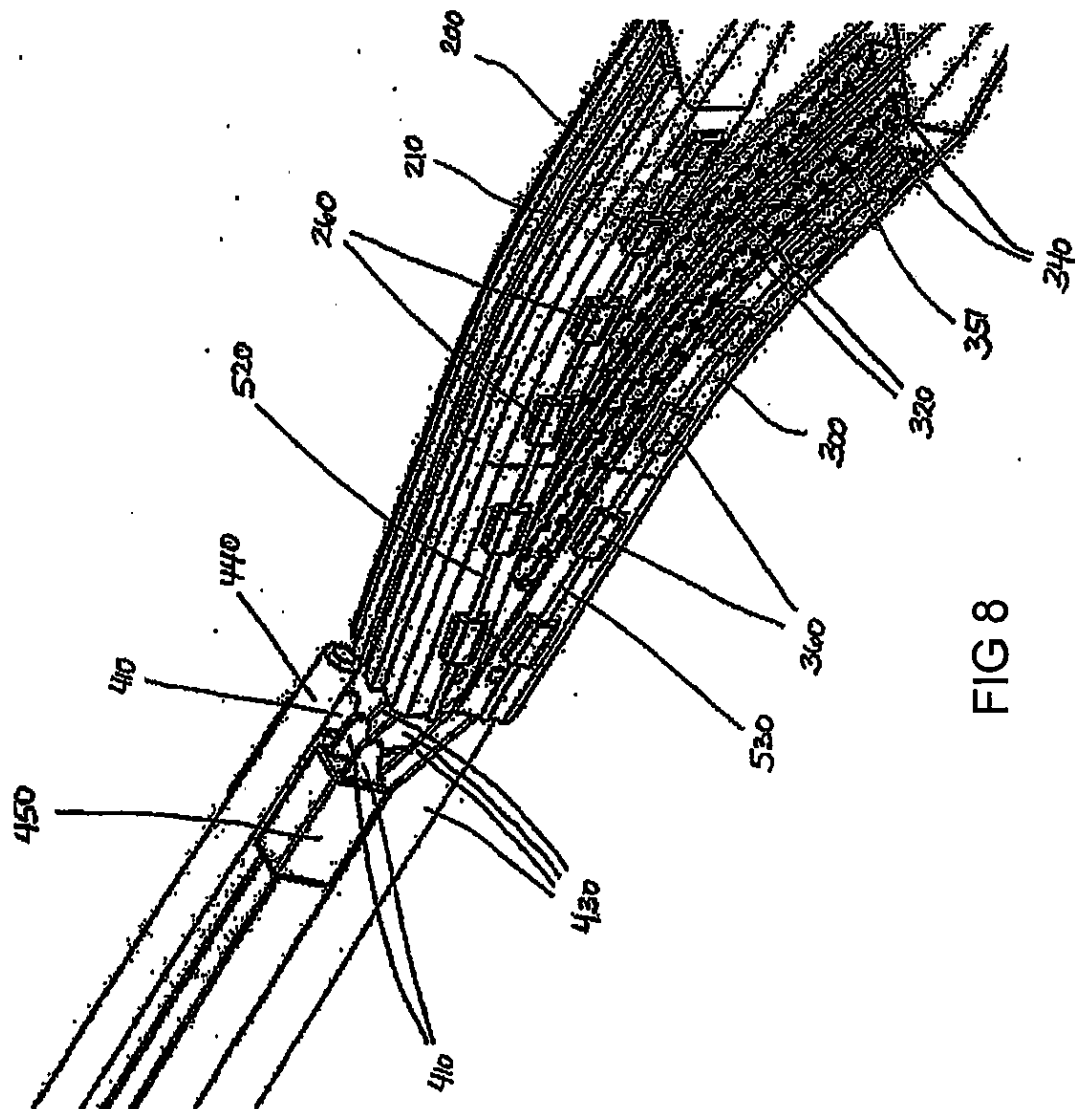


FIG 7

9/11



10/11

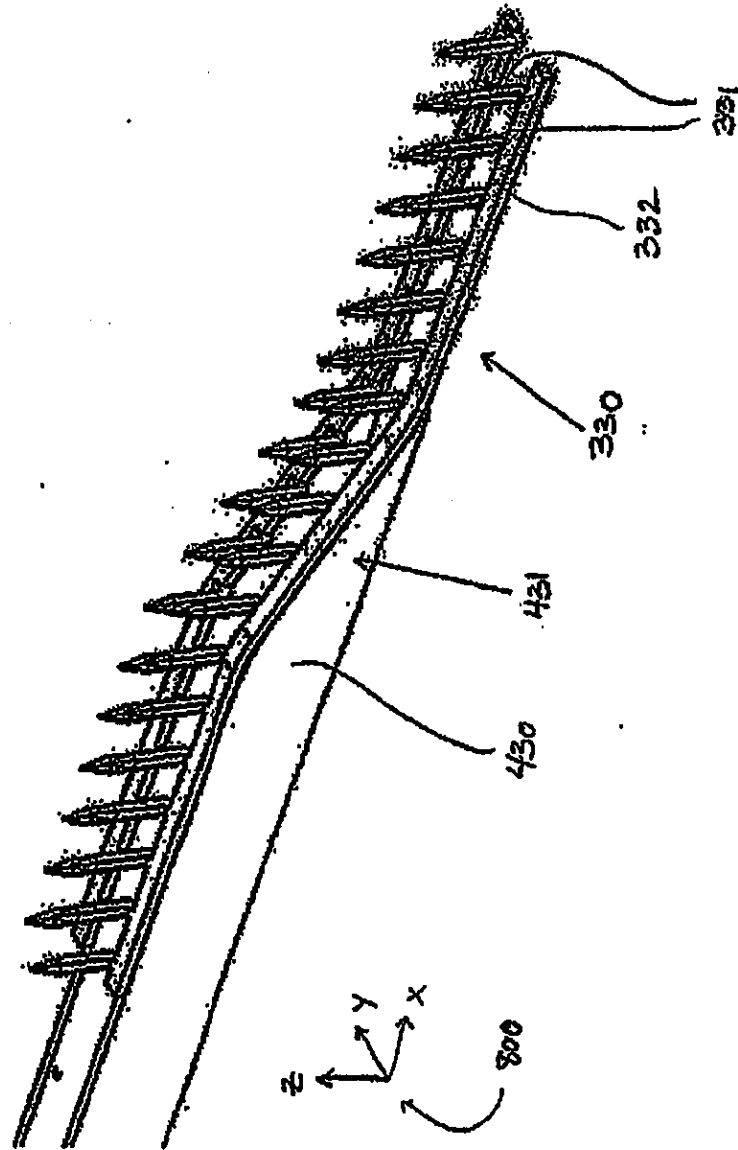


FIG 9

42

11/11

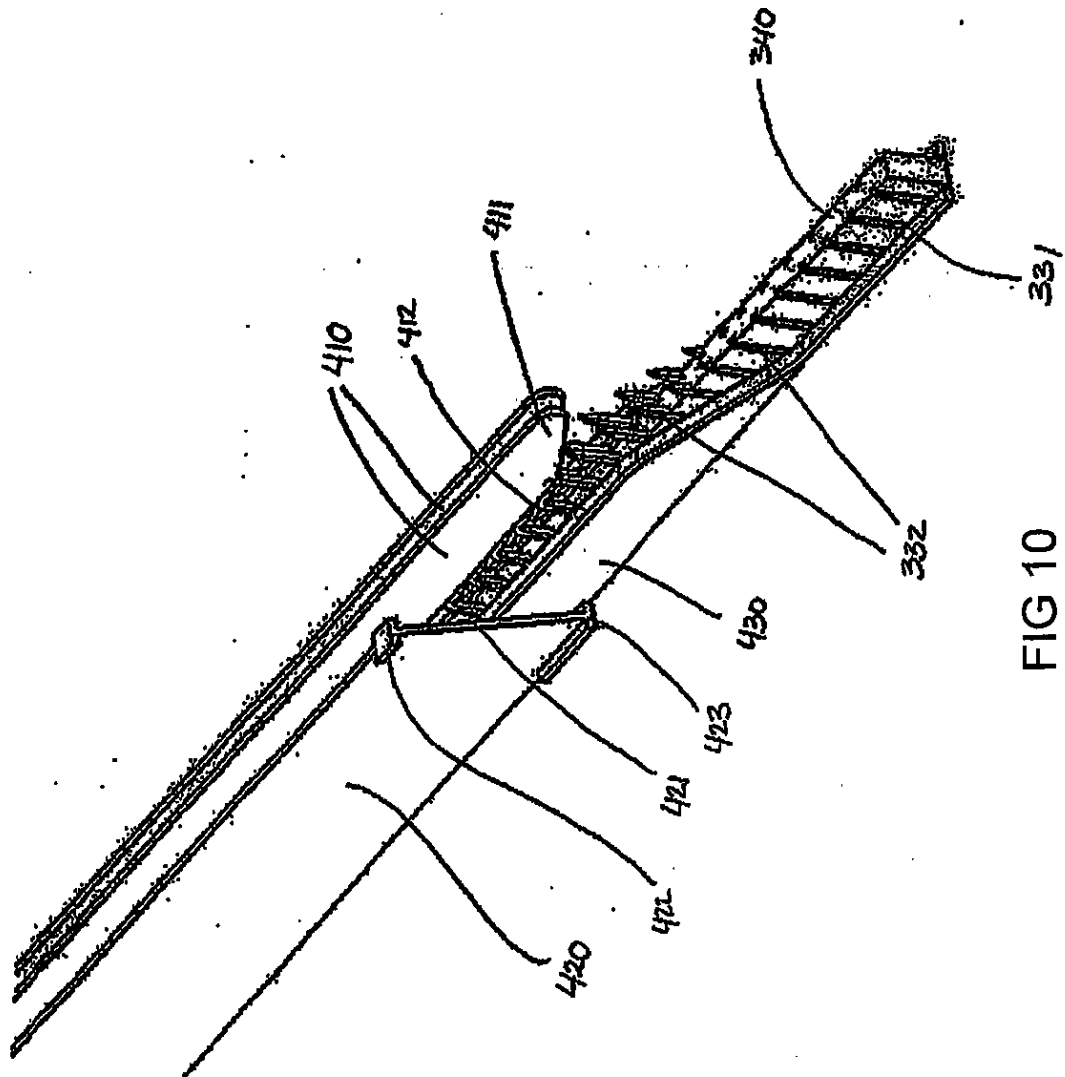


FIG 10

73

RESUMO

Patente de Invenção: **"GRAMPEADOR CIRÚRGICO COM ATUADOR DE EXTREMIDADE DOBRÁVEL"**.

A presente invenção refere-se a um grampeador cirúrgico que
5 tem um atuador de extremidade seletivamente dobrável. Um mordente de retenção de grampos do atuador de extremidade está acoplado a outro mordente para agarrar o tecido a ser grampeado. O grampeador pode estar adaptado para acionar os grampos para dentro do tecido tendo um padrão em conformidade com a forma selecionada do atuador de extremidade. Especificamente, o atuador de extremidade pode estar adaptado para acionar os
10 grampos em um padrão linear quando o atuador de extremidade orienta os grampos em uma configuração substancialmente linear. O atuador de extremidade pode também estar adaptado para acionar os grampos em um padrão não linear quando o atuador de extremidade orienta os grampos em
15 uma configuração não linear. Os métodos para grampear os tecidos com um grampeador que tem um atuador de extremidade dobrável são também discutidos.